

延岡城三階櫓復元可能性調査結果等 説明会資料〈概要版〉

延岡城の三階櫓跡は、城山公園の丘陵上で、三方向を急な崖地に囲まれた場所に位置します。現地には築造当初の石垣（櫓台）が残っており、延岡市ではこの石垣上に江戸時代に建立されていた三階櫓の復元の可能性を調査しました。

本業務では、木組模型や屏風絵などの資料や発掘調査成果などから、三階櫓の想定復元図を作成し、3種類の異なる工法で復元した場合の比較検討を行いました。また、櫓を載せる石垣の耐震性の検討と、その石垣を支える周辺斜面の補強工法等の調査・検討を行い、延岡城の歴史的景観復元の可能性を探るうえでの基礎資料を作成しました。

この資料は三階櫓の復元ありきではなく、復元するとしたらどの程度の予算や時間が必要かを探るためのものです。

●三階櫓の復元根拠資料の調査

延岡城・内藤記念博物館に展示されている屏風絵には、江戸時代の三階櫓の絵が描かれています。櫓の各階のバランス、屋根の形状、長押などの主な外形やデザインなど櫓の復元図作成にとって重要な情報が示されています。

同じく延岡城・内藤記念博物館に展示されている三階櫓木組模型は、江戸時代に製作されたと推定されています。模型の実測調査の結果、その寸法は縮尺 1/20 で、高さ方向については寸法がデフォルメされていることが判明しています。模型の中心部の柱は1階から3階まで通柱で組まれています。櫓の平面配置や高さ、木組の参考となる貴重な資料です。



『延岡城下図屏風』(江戸時代)に描かれた三階櫓
(一般社団法人 きよたか美術館所蔵)

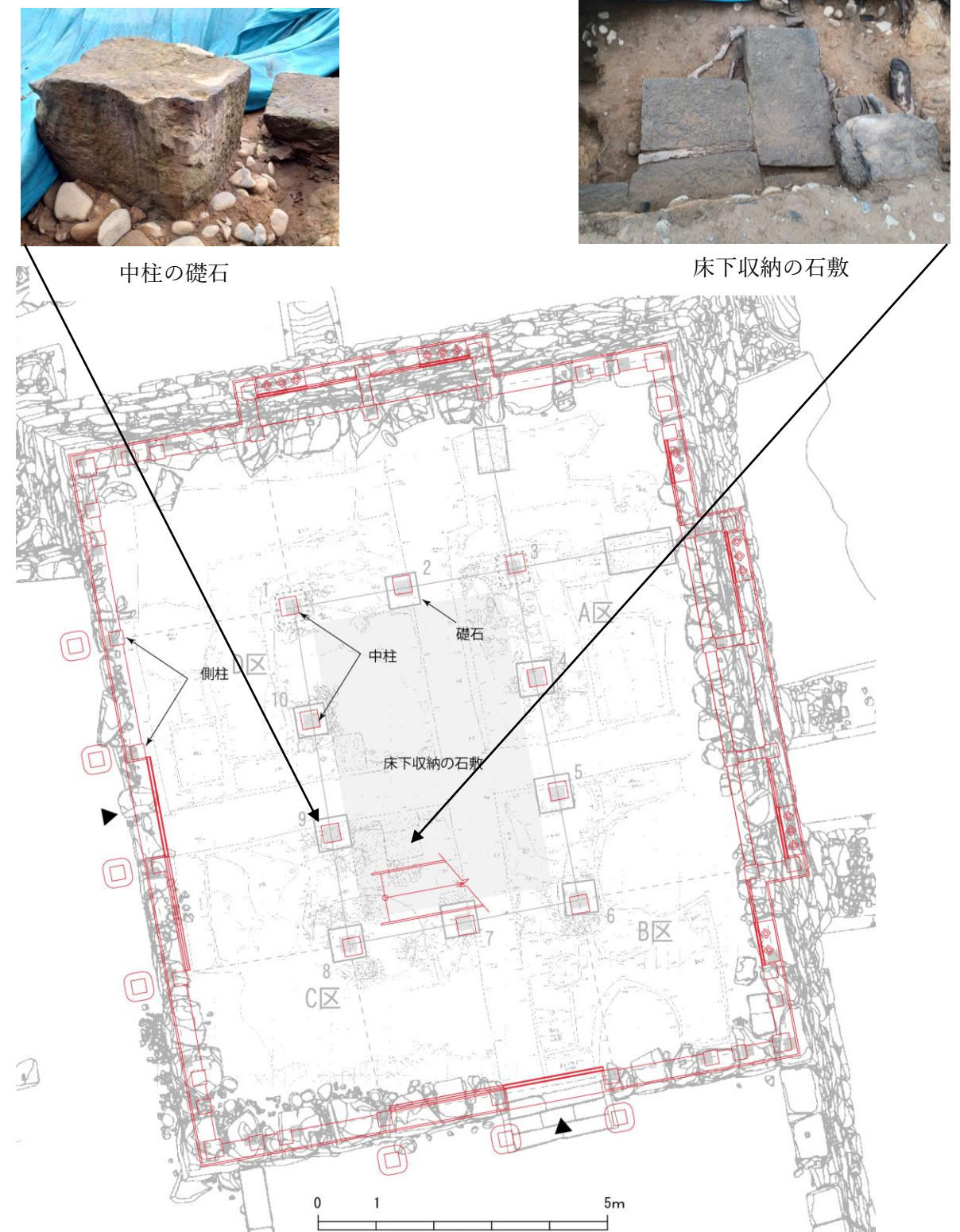


江戸時代(推定)に作成された三階櫓の木組模型
(延岡城・内藤記念博物館所蔵)

●三階櫓の発掘調査成果

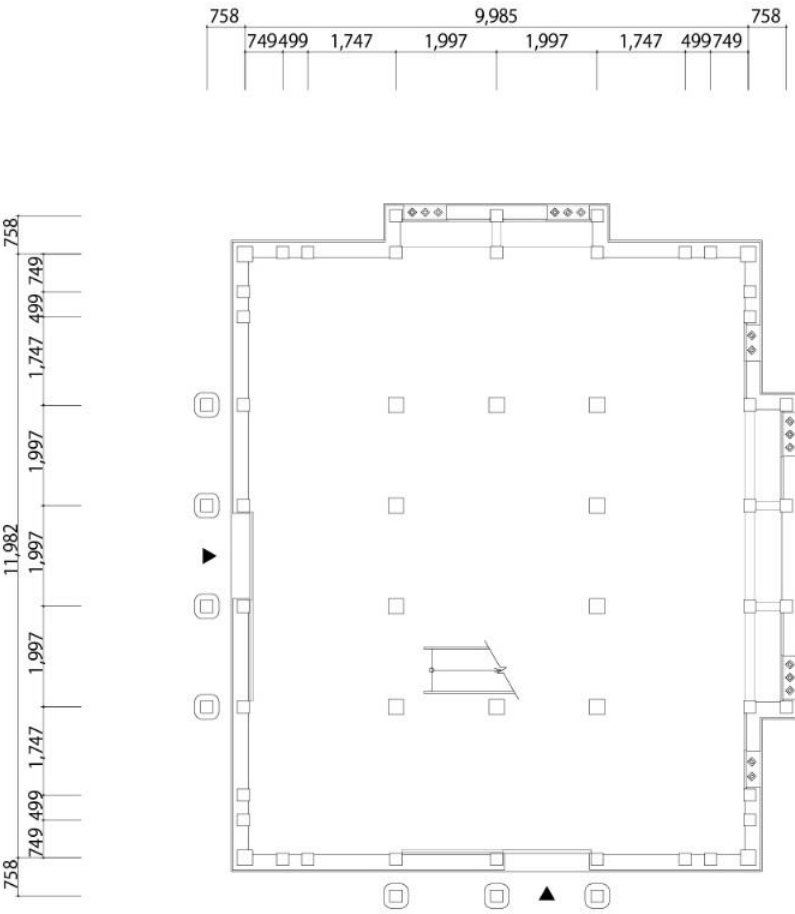
2024年(令和6年)に延岡市が行った櫓台の発掘調査結果から、櫓台中心部に10箇所の礎石(うち2箇所は礎石の抜き取り痕)が確認されました。これにより、櫓1階中心部の中柱の配置と柱間の基準寸法を推定することができました。

また、櫓台中心部には、礎石に囲まれる空間に石敷が確認されており、中心部の礎石に囲まれた空間が床下収納になっていたと考えられます。

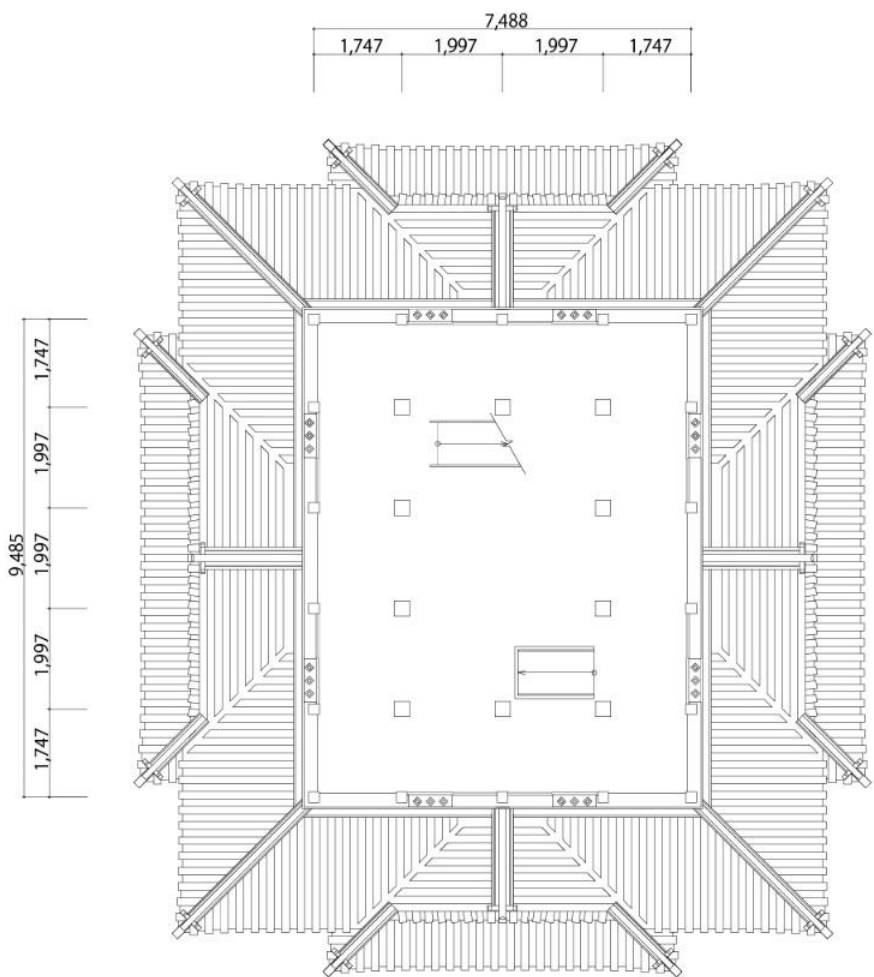


遺構平面図と1階推定平面図(赤線)の重ね図

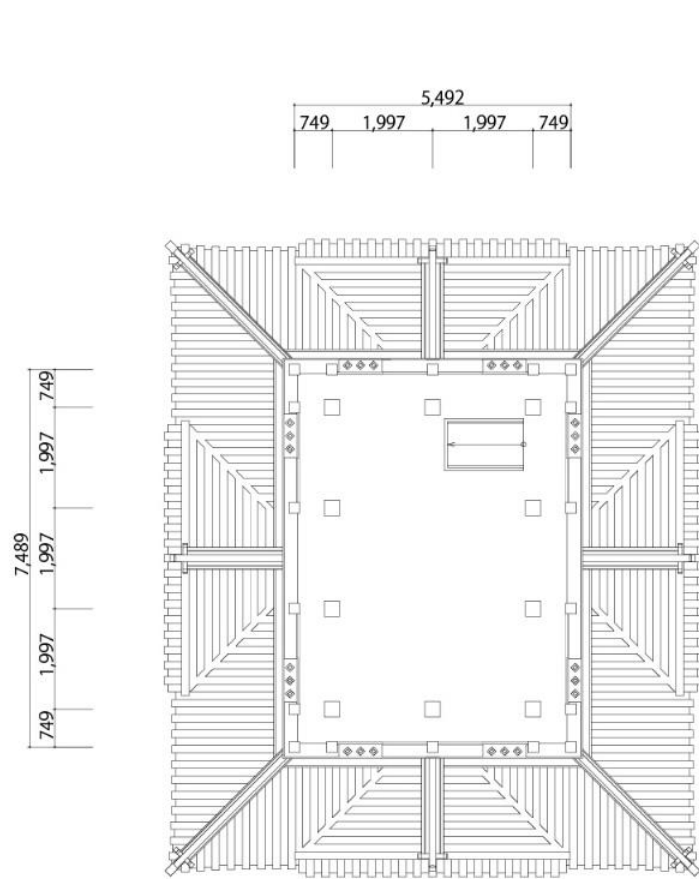
●三階櫓の想定復元図 復元根拠資料をもとに三階櫓の想定復元図を作成しました。



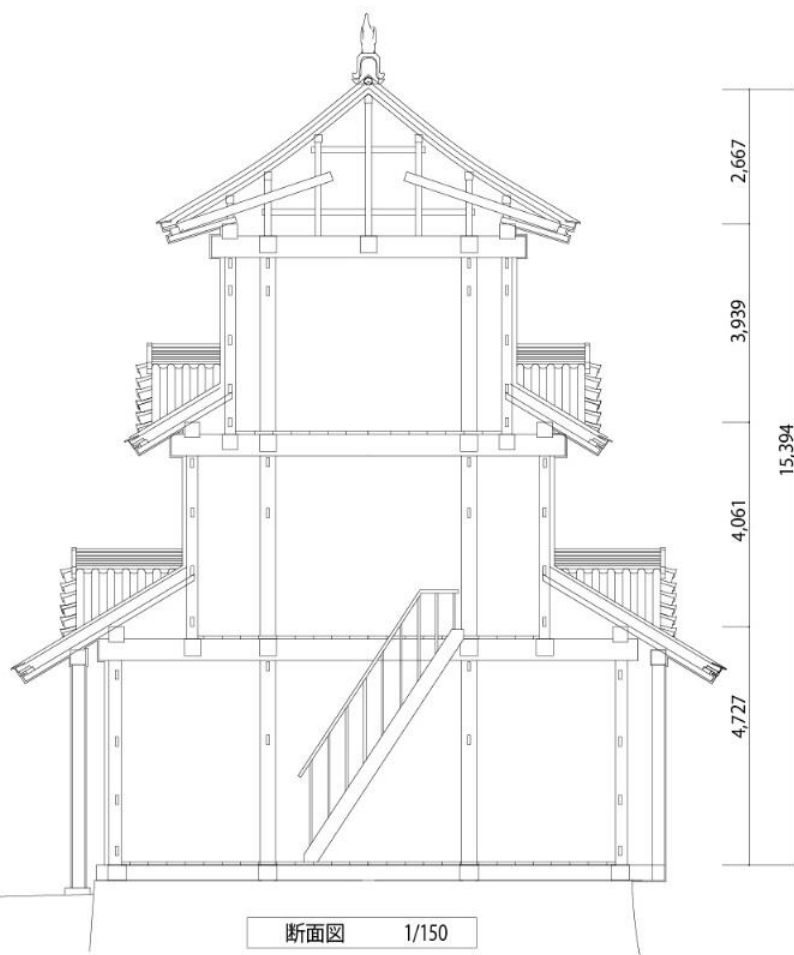
1 階平面図 1/150



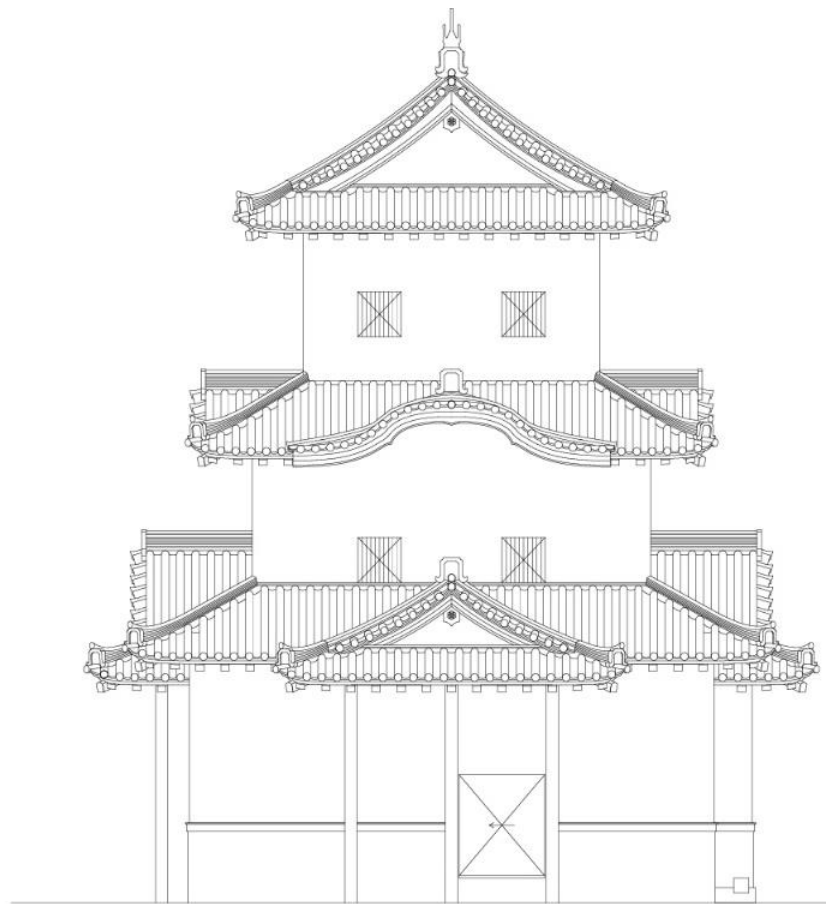
2 階平面図 1/150



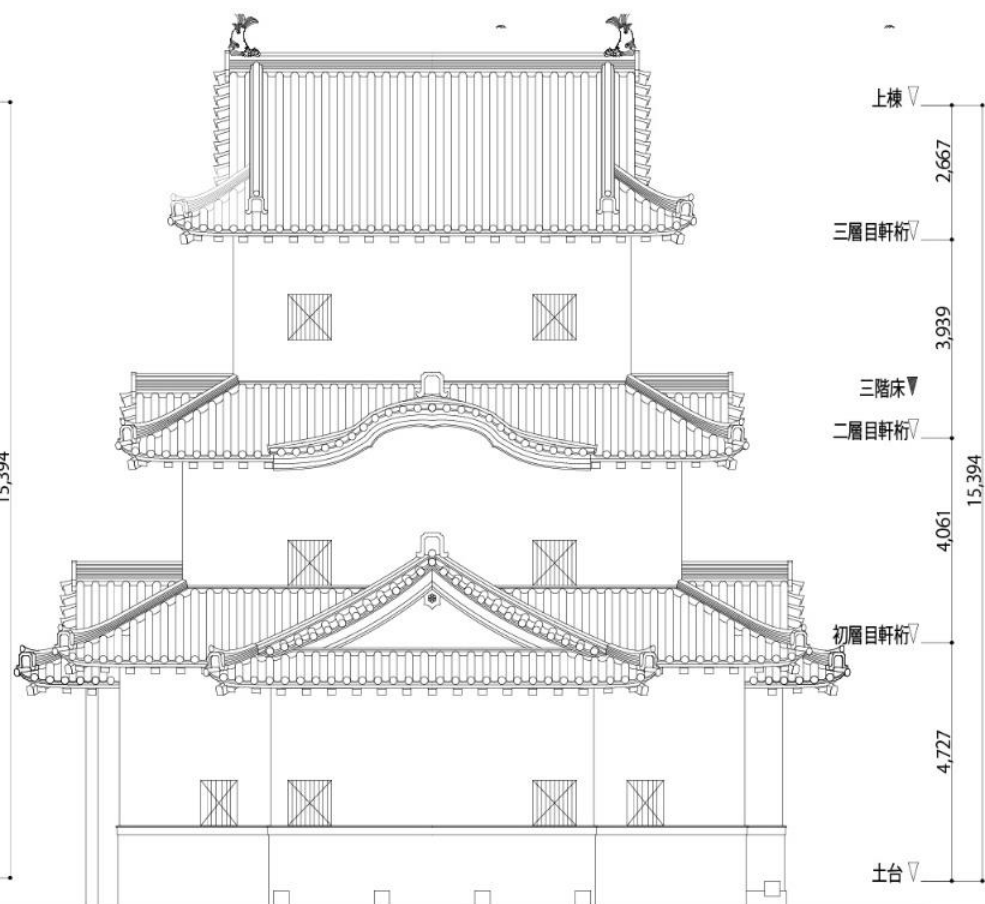
3 階平面図 1/150



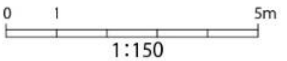
断面図 1/150



南立面図 1/150



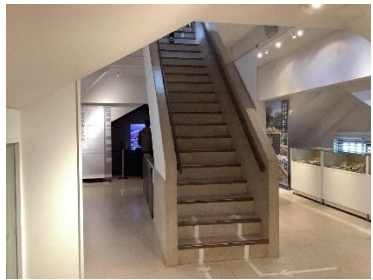
東立面図 1/150



●延岡城三階櫓 工法の比較検討表

3種類の工法による意匠の再現性や耐震性、一般公開の可否、概算維持管理費、概算事業費などを比較検討し、次の表のとおり評価をまとめました。

	A 案：木造伝統工法	B 案：木造在来工法	C 案：鉄筋コンクリート造
1 イメージ図			
2 概要	・木造伝統工法で江戸時代の櫓を完全に再現。 ・屋根：本瓦葺き（葺土あり）、床：3 cm厚の板張り ・壁：20 cm厚の土壁に漆喰塗、基礎：礎石を修復して使用 ・重量概算 <u>330 t</u>	・建築基準法に適合する木造在来工法による櫓の建築。 ・見えない部分に現代工法を使って櫓の外観、内観を再現。 ・屋根：本瓦葺き（葺土なし）、床：3 cm厚の板張り ・壁：1.2 cm厚の構造用合板の上に漆喰塗 ・基礎：25 cm厚の鉄筋コンクリートの耐力版 ・重量概算 195（建物）+180（基礎）=<u>375 t</u>	・建築基準法に適合する鉄筋コンクリート造の櫓の建築。 ・屋根：本瓦葺き（葺土なし）小屋組み・垂木は鉄骨か木造 ・床：15 cm厚の鉄筋コンクリート、柱・梁：鉄筋コンクリート ・壁：20 cm厚の土壁に漆喰塗 ・基礎：25 cm厚の鉄筋コンクリートの耐力版 ・重量概算 420（建物）+180（基礎）=<u>600 t</u>
3 基礎構造	・発掘調査で確認された礎石上に保護盛土をして、新たに礎石を設置。 ・建物荷重を石垣に負担させる。（劣化した石材の対策が必要。）	・建物の下に耐力版を入れ、礎石遺構を保護。礎石は埋め戻して地下保存。 ・建物荷重は石垣にかけずに、杭を設置して負担させる。	・建物の下に耐力版を入れ、礎石遺構を保護。礎石は埋め戻して地下保存。太い通柱の下に建物の重さが集中する。（上載荷重をかけた累積支力線の計算結果により変更がありうる。） ・建物荷重は石垣にかけずに、杭を設置して負担させる。
4 意匠の再現性	・外観、内観は復元図に忠実な造り。 ・見えない部分も当時の材料・工法を再現。床下収納も再現。	・外観、内観はほぼ復元図に忠実な造りだが、一部に建築基準法による規制を受ける。 ・見えない部分に現代工法を採用。	・外観はほぼ復元図どおり。 ・内観の梁柱の太さが目立つ。
5 耐震性	・建築基準法に基づく壁量計算をすると、必要壁量が不足する。 ・耐震補強した場合、江戸時代どおりの内観を再現することは困難。	・建築基準法に基づく壁量計算をすると必要壁量が不足する。 ・塗壁の中に構造用合板を入れて、強度を高める。	・建築基準法に基づく構造計算で安全性を確保する。
6 一般公開	・建物内部の公開不可（見学者の安全確保ができない）。	・1階は常時公開可能とできるが、上層階を公開可能とするためには、建築基準法や消防法に基づく設備計画が必要。	・常時公開可能。
7 アクセシビリティ	・江戸時代の内観を再現するため、建物のバリアフリー化は困難。	・1階出入口や上層階へのアクセス改善のためのスロープやリフトの設置、階段の緩勾配化などを行う場合は、内部外部の改変が必要。	・1階出入口や上層階へのアクセス改善のためのスロープやリフトの設置、階段の緩勾配化などを行う場合は、内部外部の改変が必要。

	A 案：木造伝統工法	B 案：木造在来工法	C 案：鉄筋コンクリート造
8 内観の事例	掛川城天守（1994 年建築、木造復元）  小屋の木組みのあらわし  木造の内観をそのまま使った展示の様子   1 階廊下 江戸時代の櫓の急な階段の再現	浜松城天守門（2014 年建築、木造在来工法）  小屋の木組みのあらわし  8 寸角の柱、漆喰塗壁、窓には格子  建築中の様子（壁内は空洞で構造用合板上に漆喰塗）	浜松城天守（1958 年建築、鉄筋コンクリート造）  鉄筋コンクリートの柱・梁を覆って展示  梁や階段により区切られた内部空間   階段 石落としを見上げた様子  浜松城天守、右下が天守門

	A 案：木造伝統工法	B 案：木造在来工法	C 案：鉄筋コンクリート造
9 施工性と 工期の目安	・木工事、屋根工事、左官工事などに時間がかかる。 ・伝統木造工法の技術のある職人確保が必要。 ・工期は <u>3 年</u>程度（木材乾燥と加工、土壁・漆喰塗の養生期間を考慮）。	・木工事、屋根工事、左官工事などに時間がかかる。 ・伝統木造工法の技術のある職人確保が必要。 ・工期は <u>2 年</u>程度（木材乾燥と加工、漆喰塗の養生期間を考慮）。	・一般的な鉄筋コンクリート造の工事と同程度の時間を見込む。 ・屋根工事、左官工事は木造伝統工法同様の時間がかかると想定。 ・工期は <u>1.5 年</u>程度。
10 概算 維持管理費	・耐久年限 <u>100 年以上</u>。 ・小修理：漆喰塗を 15 年に 1 回として、100 年に 6 回実施。 ・維持修理：屋根の葺替え等を 100 年で 3 回実施。 ・根本修理：解体修理、半解体修理を 100 年で 1 回実施。 <u>100 年間で 9.5 億</u>	・耐久年限 <u>100 年以上</u>。 ・小修理：漆喰塗を 15 年に 1 回として、100 年に 6 回実施。 ・維持修理：屋根の葺替え等を 100 年で 3 回実施。 ・根本修理：解体修理、半解体修理を 100 年で 1 回実施。 <u>100 年間で 9.5 億</u>	・超高耐久性コンクリートを採用して <u>100 年程度の耐久年限を確保</u>。 ・維持修理：屋根の葺替え、外装塗替え等を 100 年で 3 回実施。 ・耐久年限がきたら解体。 <u>100 年間で 4.5 億</u>
11 概算事業費	<u>13 億円</u>	<u>9 億円</u>	<u>5 億円</u>
講評（評価）	・外観、内観とも江戸時代の姿を忠実に再現する復元は、建築基準法のハードルが高く困難である。 ・内部に人が立ち入らないモニュメントとして復元できる可能性はある。 ・石垣石材が劣化しているため、江戸時代のように石垣に建物荷重をかけるべきではない。 ・事業費、維持管理費は、3 案の中で一番多い。	・目立たないように現代的な工法を取り入れる部分があるが、建築基準法に則り櫓を建築することができる。 ・櫓の上層階は一般公開できない可能性がある。 ・建物荷重を石垣にかけずに地盤に伝える必要がある。 ・事業費、維持管理費は、C 案より高く、A 案より少ない。	・内観は明らかに現代の建築とわかるが、建築基準法に則り櫓を建築することができる。 ・櫓内を一般公開できる可能性が最も高い。 ・建物荷重を石垣にかけずに地盤に伝える必要がある。（本来の木造伝統工法の櫓の 2 倍弱の重量になる） ・事業費、維持管理費とも 3 案の中で一番少ないが、耐久年限がきたら解体が必要となる。



南西側からの外観イメージ



北側からの外観イメージ

●延岡城三階櫓跡周辺 石垣現地調査・耐震診断結果

三階櫓跡の石垣現地調査および文化庁の「文化財石垣耐震診断指針(案)」に基づく、石垣耐震診断を実施しました。

現地調査の結果から、石垣全体の天端のラインは通っており、土圧による石垣の変形などは認められませんでした。また、基礎においても地盤の沈下や崩壊等はみられません。石垣耐震診断（専門診断）の結果からも安定していると評価できました。

一方で、多くの石垣面で築石の表面が剥離するような箇所が認められ、劣化が進んでいることが確認されました。また、亀裂が入り、不安定化した築石が抜け落ちているような箇所も認められました。

三階櫓跡西側の急崖上の石垣は根石が浮いている箇所がある、不安定な形状をしています。（現状は落石防護網工によって園内の安全が確保されています。）



築石が劣化し、亀裂が入る



表面が割れ、部分的に抜け落ちる



隅角の築石が割れている



根石が浮いている

以上のことから、三階櫓跡周辺石垣においては解体を伴わない部分補修（石材補修工）を実施することが適切と評価しました。

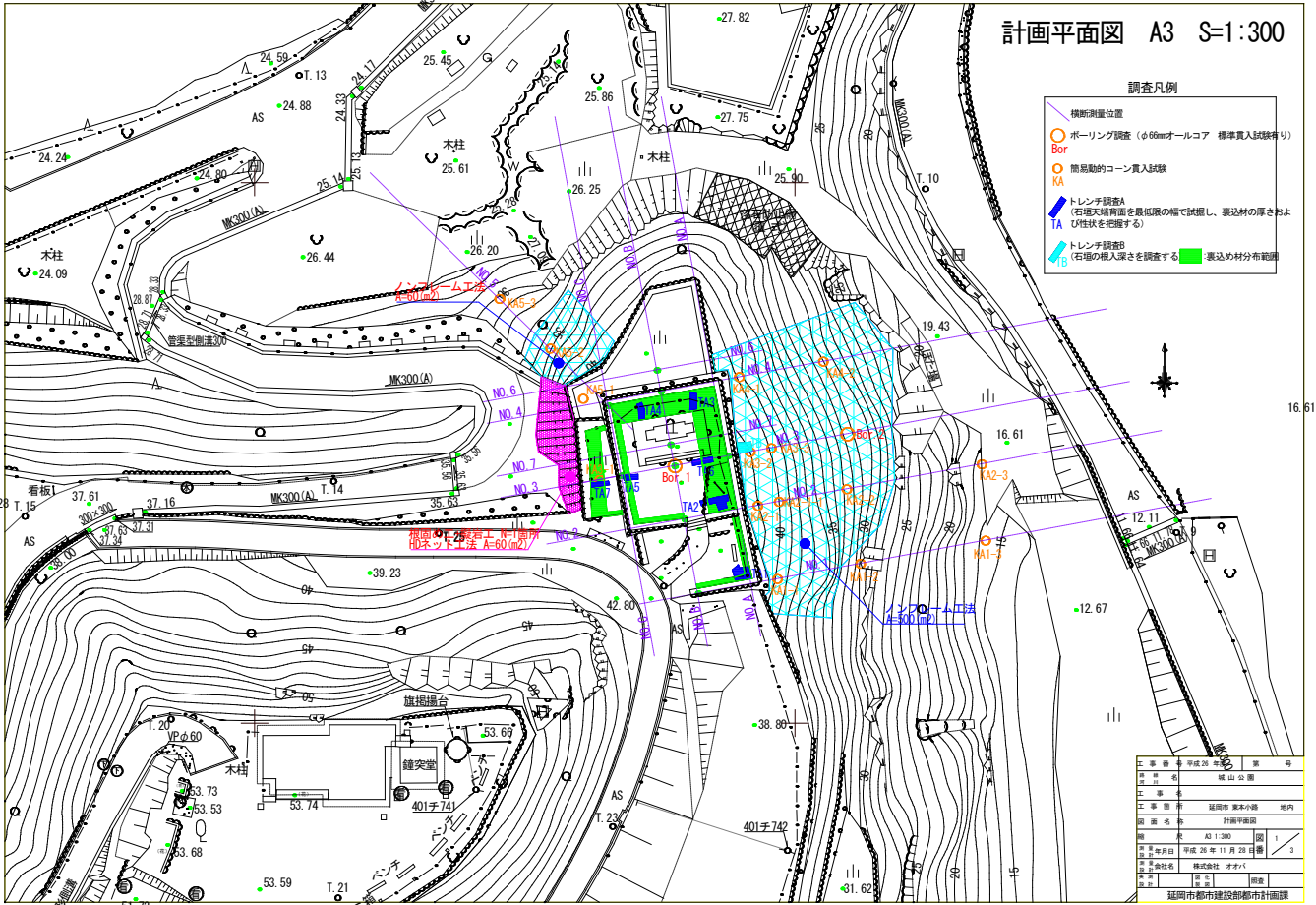


（文化庁監修「石垣整備のてびき」p93 から引用）
補修工イメージ（山梨県甲府城跡）

●延岡城三階櫓跡周辺 斜面对策について

三階櫓跡は北側、東側を急傾斜（斜面勾配 30° 以上）の自然斜面で囲まれ、その斜面上部に石垣が積まれています。建築基準法および宮崎県建築基準法施行条例に基づき、建築物および建築物の構造や崖の状況（石垣および石垣基礎となる地山）の安全性を確保するため、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（通称、急傾斜地法）に基づき安全と評価できる斜面对策が必要とされます。

比較検討、精査の結果、適切と評価された斜面对策工の概略計画平面図を以下に示します。



「城山公園 3 階櫓跡地付近地盤解析業務委託 報告書」巻末設計図面から引用
斜面对策工概略平面図（案）

●延岡城三階櫓跡周辺 石垣補修・斜面对策 概算工事費

名称		規格	単位	数量	単価	金額
石垣修理工						
石垣修理工	被解体石材修復工	通常部27石、隅石部3石	式	1	8,415,000	8,415,000 円
斜面对策工（東側）						
法面工	ノンフレーム工法	ロック ルトL=3.0m,1本/2.5m2	m2	500	41,000	20,500,000 円
斜面对策工（北西側）						
法面工	ノンフレーム工法	ロック ルトL=3.0m,1本/2.5m2	m2	60	41,000	2,460,000 円
斜面对策工（西側）						
法面工	ノンフレーム工法	ロック ルトL=2.0m,1本/4.0m2	m2	60	22,000	1,320,000 円
岩接着工	岩接着工		式	1	1,388,000	1,388,000 円
仮設工						
仮設工	モノレール仮設	500kJ級	m	100	30,000	3,000,000 円
概算工事費						37,083,000 円
合計		諸経費込み(80%)				66,749,400 円